

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—43679

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和56年(1981)4月22日

G 09 F 9/35

7013—5C

G 02 F 1/133

7348—2H

G 09 F 9/00

7129—5C

発明の数 1

審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑮ 透過型液晶マトリックス表示装置

⑯ 発明者 松尾保

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

⑰ 特 願 昭54—119695

⑱ 出 願 昭54(1979)9月17日

⑲ 発明者 江崎弘

⑳ 発明者 小橋忠雄

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

㉑ 出 願 人 松下電器産業株式会社

㉒ 発明者 由山政三

門真市大字門真1006番地

門真市大字門真1006番地松下電
器産業株式会社内

㉓ 代理人 弁理士 森本義弘

明 細 書

1. 発明の名称

透過型液晶マトリックス表示装置

2. 特許請求の範囲

1. 透明な基板上に、単収または複収個のMOS型または薄膜型等の電界効果トランジスタと、これに連結される電荷蓄積用コンデンサと透明な表示電極とを少なくとも含む単位線素が、X、Y両方向に多数個配設されるとともに、前記トランジスタのソースまたはドレイン部のいずれかおよびゲート部が夫々の列、行に対応してY電極配線およびX電極配線に接続された透光性のXYマトリックス集積基板と、一方の面に透明電極を付した透光性基板との間に液晶を介在せしめて画像表示パネルが構成され、前記YおよびX電極配線に供給される映像信号と選択信号に対応して前記表示電極と透明電極との間に選択的に動作信号電圧を供給し、前記液晶を前記映像信号に関連せしめて選択的に動作させ、前記画像表示パ

ネルを透過する外光を変調制御する透過型液晶マトリックス表示装置であつて、前記表示パネルの一方の面側に、該表示パネルに対して鋭角で傾斜し得、かつその表面が白色の光散乱面を形成する光補助板を設け、該光補助板と前記表示パネルとの間の鋭角な間隙を介して外光が光補助板に入射するように成し、前記光補助板の外光に対する散乱光を前記表示パネルの他方の面側から該表示パネルを介して透視するように成したことを特徴とする透過型液晶マトリックス表示装置。

2. 光補助板は透光性に形成され、外光による散乱光と共に、前記光補助板の表示パネル側面側とは反対面側からの外光による透過散乱光を、前記表示パネルを介して透視するように成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。
3. 光補助板は、拡散透過性が付与された光散乱面を一方の面に有し、残りを光反射体で覆われた透明体で構成され、かつ中間部または

端縁部に前記光反射体により照射光が前記透明体に侵入するように設置された単色または複色の補助光源を有し、外光による散乱光と共に、前記光散乱面を通した前記補助光源からの拡散透過光を前記表示パネルを介して透過するように成したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の透過型液晶マトリックス表示装置、

4. 表示パネルは単位像素に対応して3原色のカラーフィルタを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第3項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。
5. 液晶はツイスタッドネマティック型に配向構成され、表示パネルはその両側に偏光フィルタを有することを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第4項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。
6. 表示パネルはこれを駆動する回路ブロックと共に筐体に收容され、前記表示パネルに対応して前記筐体の表裏位置に形成された窓部

(3)

透明な基板の上にMOB型または薄膜型の電界効果トランジスタ等の半導体スイッチング素子およびこれに連結された電荷蓄積用コンデンサ等を集積したX-Yマトリックス集積基板と、一方の面に透明電極を付した透光性基板との間に液晶を介在せしめた画像表示パネルを使用した透過型液晶マトリックス表示装置に関するものである。

上記透過型液晶マトリックス表示装置は公知であつて、半導体スイッチング素子としてMOB形トランジスタを使用したものと、薄膜トランジスタ(TFT)を使用したものがある、TFTを用いた従来の構成を第1図に示す。なお以下説明の便宜上、同様の部分は全て同一番号で示し、各部は適宜拡大してあるからその相対的寸法は必ずしも本文説明とは一致していないものとする。単位像素を構成するのは、透明ガラス板等の透明基板(図示せず)上にCdSe、CdTe等を蒸着して作られたTFT(1)'、(1)''およびTFT(1)'に接続される透明な表示電極(図示せず)、ゲート信号蓄積用コンデンサ(2)と、配線(X1)、(Y1)、(Y1)'等を集積した集積

(5)

のうち、裏面窓部を少なくとも備い、かつ前記筐体に斜角に開閉固定自在に光補助板を接続したことを特徴とする特許請求の範囲第1項乃至第5項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。

7. 光補助板は、表示パネルの画像上下方向に対して下から上に向く方向に、その下端部が筐体に接続されていることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。
8. 光補助板は筐体裏面の一部または全部を形成し、開放時に筐体の支持体となることを特徴とする特許請求の範囲第6項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。
9. 表示パネルは筐体のほぼ中央部または中央部より下側寄りに收容設置されることを特徴とする特許請求の範囲第6項乃至第8項記載の透過型液晶マトリックス表示装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、シリコン、サファイヤ、ガラス等の

(4)

基板と、一方の面に透明電極を付したガラス板等の透光性基板(図示せず)との間に介装された液晶セル(3)である。例えば、いまX電極配線すなわちゲート配線(X1)に走査ゲート信号が加わると、TFT(1)'はオンし、映像信号はY電極配線すなわち映像信号配線(Y1)からTFT(1)'を流れてコンデンサ(2)を充電する。この映像信号の振幅に対応したコンデンサ(2)の充電電荷がTFT(1)'にゲート電圧を与え、この電圧に応じて配線(Y1)'からTFT(1)''を流れて交流電流が液晶セル(3)に流れ込み、液晶セル(3)が動作し、このパネルを透過する外光を変調する。

例えば液晶として動的散乱型液晶を用いれば、透過する外光は映像信号に応じて動的散乱を受ける。また透明電極や集積基板上に酸化硅素などの蒸着膜を形成し、これらにホモジニアスを配向処理を施し、ツイスタッドネマティック型の液晶を用い、更に直交する偏光軸を有する偏光板を表示パネルに設ける場合には、映像信号に応じて配向が変化し、電界効果により透過する外光を変調

(6)

することができる。

第2図はMOS型トランジスタを使用した従来の構成例を示す。単位素子を構成するのは、サファイヤ等の透明基板上にMOS型トランジスタ(1)、透光性の電荷蓄積用コンデンサ(2)群を集積した集積基板と、透明電極を有する透光性基板との間に介装された液晶セル(3)である。

例えば今ゲート配線(X1)にゲート信号が加わると、MOS型トランジスタ(1)がオンし、映像信号は映像信号配線(YJ)からトランジスタ(1)を通つてコンデンサ(2)を充電する。ゲート信号が消滅してもコンデンサ(2)に貯えられた電荷が液晶セル(3)に電圧を与えている間は、液晶セル(3)はその電圧に応じてその液晶構成に応じた相転移や動的散乱または電界効果により配向の変化を生じ、その透過光は映像信号電圧に対応して変調を受け続ける。

従つて第1図および第2図に例示したように、単位素子をマトリックス状に配列し、(X)および(Y)方向に走査することによりテレビジョン受像機を構成することが可能で、前述したように、(X)方向

(7)

(6)より成り、アルミゲート(7)は前述のゲート配線(X1)を形成する。(8)はゲート酸化膜、(9)はトランジスタの表面保護のための酸化シリコン膜である。(10)は素子以外を覆う酸化シリコン絶縁膜である。(11)は同じく酸化シリコンから成る透明な絶縁膜で、透明電極(11)と共にコンデンサ(2)を形成している。透明電極(11)はコンデンサ電極であるとともに、液晶に所望の信号電圧を供給する表示電極をも兼ねている。アルミ線路(4a)(6a)は前述の映像信号配線(YJ)を形成し、アルミ線路(4a)は前記ドレインまたはソース(4)と、アルミ線路(6a)は前記ソースまたはドレイン(8)および前記透明な表示電極(11)とそれぞれ電気的に接触している。透明電極(11)と透明な表示電極(11)は In_2O_3 と SnO_2 の混合体または In_2O_3 などの透明導電膜を蒸着して被層される。(12)はガラス板等の透光性基板、(13)はその上に被層形成された In_2O_3 膜などの透明電極で、これらは透光性電極板(13)を形成する。(14)は液晶で、前述のサファイヤ基板(1)上に集積回路を形成した集積基板(1)と、透光性電極板(13)の透明電極(11)との間に渡され

(9)

に一方にトランジスタ群をオンさせて映像信号をコンデンサ群に書き込ませるようにし、(Y)方向に順次走査する。いわゆる順走査によつてCRTと同等の作用が得られ、透過型の平板テレビジョンが構成される。

更に本発明に関する透過型液晶マトリックス表示装置においては、第2図に例示するように各単位素子に対応して青(10)、緑(10)、赤(10)の3原色のカラーフィルタを透光性基板や透光性集積基板等に設置することにより、カラーの平板テレビジョンを構成できる。

第3図は第2図に示された単位素子を集積回路化した場合の断面図を示す。ここではサファイヤ基板から成る透明基板(1)上にシリコンを半導体とするアルミゲートMOS型トランジスタを組み込んだ透過型の液晶マトリックス表示装置について述べるが、透明電極以外の導電路に関してはその材質を問わないので、多結晶シリコンが用いられても構わない。トランジスタ(1)はドレインまたはソース(4)、チャンネル部(5)、ソースまたはドレイン

(8)

であり、透明な表示電極(11)と共に液晶セル(3)を構成している。

R、Gは単位素子に対応してサファイヤ基板(1)上に被層された赤、緑等の3原色フィルタで、透過光の色選別を行なう。液晶(14)としては動的散乱型のものを用いることができる。この場合には(11)~(13)から成るコンデンサの蓄積電荷に応じて液晶(14)に動的散乱を起し、透過色彩光(L_p)の光強度が制御される。しかし良好な透過型液晶マトリックス表示装置の構成には、液晶(14)をツイステッドネマティック(TN)型にし、動作させることが望ましい。この場合には、透明電極(11)上に互いに直交するホモジニヤスな配向をするように配向処理し、図示する如く2枚の偏光板(15)(16)でサンドイッチして構成する。この時液晶は(11)~(13)からなるコンデンサの蓄積電荷に応じて液晶(14)の配向が変化し、透過色彩光(L_p)の光強度を制御できる。また必要とあらば、電極(11)(13)表面に酸化結晶膜等の絶縁膜を蒸着し、その表面に配向処理を行なつてもよい。この時は交流動作となり、前記第1図の

(10)

回路構成が有用である。

テレビジョン表示装置の構成には、例えば第3図に示すような単位像素を第2図に示すようにマトリックス状に(X)(Y)方向にそれぞれ240個程度を配設する。単位像素の大きさは、例えば(X)方向150ミクロン、(Y)方向200ミクロン従つて有効画面は36×48mm程度の大きさとなる。かくしてこの種の液晶マトリックス表示装置は低電力消費で低電圧駆動ができることから、ポータブル型のバッテリー動作のテレビジョンとして有用視されている。

しかしこの種の透過型液晶マトリックス表示装置には解決すべきいくつかの問題点を含んでいる。その1つは表示パネルに照射する透過光源の問題である。電力消費を低減するためには太陽光等の外光を有効に利用する必要がある。第2はカラー表示の問題である。カラー表示には加色法が使用され、透過動作を不可欠とするが、白色表示が良好に出来ない限り、鮮明なカラー表示が不可能となる。

00

示パネルの一方の面側に、該表示パネルに対して鋭角で傾斜し得、かつその表面が白色の光散乱面を形成する光補助板を設置し、該光補助板と前記表示パネルとの鋭角に交わる間隙を介して外光が光補助板に入射するように成し、この光補助板による外光に対する散乱光を、前記表示パネルの他方の面側から該表示パネルを介して透視するように成した透過型液晶マトリックス表示装置にある。

以下本発明の一実施例を図面に基づいて説明する。第4図は本発明にかかる透過型液晶マトリックス表示装置の縦断面構造図である。第4図において、透過型液晶マトリックス表示パネル4は、集積基板4aと透光性電極板4bとの間にT型液晶14が介装され、集積基板4aにはR、G、Bの3原色カラーフィルタが像素に対応して設置され、これらを挟んで偏光板4cが配置されて構成されている。観察点1aは例えば表示パネル4の透光性電極板4bの外方に位置し、表示パネル4の集積基板4a側には表示パネル4に対して鋭角の傾斜角 θ をもつて開閉固定自在に光補助板4dが設置される。

03

本発明は上記のような観点から、有用な外光照明法によつて簡便にして低電力消費の透過型液晶マトリックス表示装置を提供するものである。

本発明の主たる特徴は、透明な基板上に、単収または複収型のMOB型または薄膜型の電界効果トランジスタと、これに連結する電荷蓄積用コンデンサと、透明な表示電極とを少なくとも含む単位像素が(X)、(Y)両方向に多数配設されるとともに、前記トランジスタのソースまたはドレイン部のいずれかとゲート部とがそれぞれ列、行に対応してY電極配線およびX電極配線に接続された透光性のXYマトリックス集積基板と、一方の面に透明電極を付した透光性基板との間に液晶が介在せしめられて画像表示パネルが構成され、前記YおよびX電極配線に供給される映像信号と選択信号に対応して前記表示電極と透明電極との間に選択的に動作信号電圧を供給し、前記液晶を前記映像信号に関連せしめて選択的に動作させ、前記画像表示パネルを透過する外光を強調制御する関係にある透過型マトリックス表示装置であつて、前記表

02

光補助板4dは少なくとも集積基板4aに面する側の表面面を白色の光散乱面に構成し、必要に応じて板状支持体4eに保持させることができる。光散乱面4dは、例えばその表面に酸化チタンや酸化マグネシウムの白色粉末等の白色顔料を塗布または吹き付けしたり、白色紙等で形成することもできる。また凹凸を有するアルミ箔等を被層して指向性のある白色散乱面を形成することもできる。さらに4dを一体化してプラスチック等の単一の白色帯で構成することもできる。前記光補助板4dは表示パネル4を介して観察点1aから透視される。

いま表示パネル4に前述の如き必要信号電圧を供給し、動作させる場合を考える。通常の太陽光や室内照明の存在下では、これらの外光(L_1)は上方に開く表示パネル4との間隙を介して光補助板4dに侵入し、光散乱面4dで白色の散乱光(L_2)が発生する。それ故表示パネル4が透明状態では観察点1aからは表示パネル4を介して光補助板4dを透視することになり、白色を呈する光散乱面4dによつて白の透過表示が行なえる。この白表示が、

04

カラー表示に当つての明るさと色彩の鮮明度を決定する。従つてこの白表示を明るく、かつ適当な視角でカラー画像を透視表示するためには、光補助板44の傾斜角 θ が重要な因子となる。利用し得る傾斜角は $30 \sim 80^\circ$ の範囲で、最も好ましい θ は $40 \sim 60^\circ$ の範囲である。

光補助板44は表示パネル42を介して斜めに透視され、かつその白表示は表示パネル42の有効画面の全てを含むように投射されねばならないため、光補助板44の画面は表示パネル42の有効画面に対して縦横共大きく、適当な広面積に作られる必要がある。傾斜角 θ が鈍角であると、光補助板44は極めて大画面になり、しかも可成り斜め方向から表示パネル42を透視する必要があり、表示パネル42を透視する必要があり、表示パネル42の面に対して垂直に透視する場合に比較して極めて上下につまつた透視画像となるが、もしくは透視不能となる。一方 θ が零の場合は外光(L_1)は光補助板44には入射し得ない。

傾斜角 θ を上記のような範囲に選ぶと、外光(L_1)

14

保有する。光補助板44の透光性化は、支持板46をアクリック等の透明板で構成し、光散乱面48を半透明に構成しても光補助板44全体をアクリック等の乳白半透明板で構成してもよい。

外光(L_1)の利用率を更に改善するために、本実施例にとどまらず、本明細書記載の全ての光補助板を表示パネルに対して凹なるように球面または楕球面状にすることもできる。この構成によると(L_1)、(L_1')は集光し表示パネル方向への方向性をもつため更に明るい画像が得られる利点がある。

以上主としてカラー画像の表示パネルについて述べたが、カラーフィルタ40、42、44を有しないモノクロ表示パネルについても同様に適用でき、良好な白黒画像を透視できる。

第3図は本発明にかかる透過型液晶マトリックス表示装置の他の実施例の縦断面構造を示す図である。第3図において44は前述の透過型液晶マトリックス表示パネル、44は該表示パネル42に鋭角の傾斜角 θ で開閉固定自在に設置された光補助板である。本実施例は光補助板44に外光(L_1)に対す

15

が適度な光散乱面48を照射し、明るい白表示が行なえ、しかも適度な視角で自然な画面形状として透視できる。それ故、表示パネル42にカラー映像信号を供給すると、その信号に対してR、G、Bに対応する部分の液晶44の透過率が変化し、白を含む良好なカラー画像が透視表示されることになる。

更に明るさを改善するために、光補助板44に透光性を付与し、前記散乱光(L_1)と共に光補助板44の背面の外光(L_1')を利用した透過散乱光(L_1'')をも併用することが有用である。この方法によると、前記の構成では傾斜角 θ の大きさによつて外光(L_1)の実効的入射光量が変化し、その散乱光(L_1)すなわち画面の明るさが変化するのに対し、周囲の外光(L_1')による透過散乱光(L_1'')の明るさは殆んど θ には無関係に設定できる利点をもつため、照明光源を付属させる必要のない低電力の表示装置を構成できる。なお、夜間等周囲光が十分な明るさを持たない時は補助照射により光補助板44の背面側から照射し、夜間観察を可能にする利点をも

16

る白色の散乱拡散性と同時に、光拡散透過照明作用を保持させることによつて、夜間等周囲光が暗い状態でも透視表示できるようにしたものである。44は光散乱面で、外光(L_1)に対し白色の散乱面を形成するとともに、半透明でかつ補助光源46からの照射光(L_1)に対して拡散透過性に構成されている。44は光散乱面48を保持するアクリック等の透明体である。44は前記透明板44の外面を覆つて設けられた光反射体で、屈折率を変化させた果積層またはアルミ箔や蒸着膜などで構成されている。前記補助光源46は必要に応じて単収または複収個前記光補助板44の中間部または端縁部に、前記光反射体44によりその照射光が前記透明体44に侵入するように、設置されている。そこで補助光源46からの照射光(L_1)は透明体44中を光散乱面48、光反射体44の作用により拡散反射し、半透明の光散乱面48の全面にほぼ一様な明るさの拡散透過光(L_1'')を発生させることができる。従つて高照度の周囲光(L_1)による散乱光(L_1)により、また周囲光(L_1)の明るさが不足する時は補助光源46による

17

広散透過光(L_T)により明るい白色表示面が形成され、表示パネル4を介して良好なコントラスト比のカラー或いはモノクロ画像が観察できる。

第6図は本発明にかかる透過型液晶マトリックス表示装置の更に他の実施例の構造外観図で、テレビジョン受像機等の画像表示装置を構成する場合の例を示す。図は半楕状の筐体で、そのほぼ中央部または中央部より下側寄りに表示パネル4が収容されている。表示パネル4の位置に対応する筐体4の表裏に表示パネル4の少なくとも有効画面を含むよう窓部44をこの筐体4の裏側に前記窓部44を少なくとも覆うよう前記補助板24または34が配置される。この光補助板24または34はその端部が表示パネル4の下方の筐体下部に接続金具42を介して開閉固定自在に接続される。この光補助板24または34は筐体4の裏蓋を形成するとともに、傾斜角すなわち開閉角 θ は少なくとも鋭角に設定可能なように設計される。また光補助板24または34は図のような動作状態で筐体4の設置固定台をも兼ねている。また筐体4には、テレビジ

08

ン4の有効画面と比較して、特に斜め透視方向に、充分大面積にすることができ、透視可能な視角範囲の拡大と斜め透視による画像歪みの改善が達成される。その第2は、接続金具42で筐体4に開閉固定自在に接続されて一体化されているため、装置の小型化すなわちポケットサイズ化が達成できる。

なお音量調整ボリューム44や選局ダイヤル46が位置する光補助板24または34は透視されることがないから必ずしも必要としない。従つてこの部分の光補助板24または34は除去されるかまたは光散乱面部分を除去し、この部分から上方に限定して透過観察される光散乱面24または34を形成するようにしてもよい。

第7図は本発明にかかる透過型液晶マトリックス表示装置の更に他の実施例の外観図である。この実施例では第6図と異なつて光補助板24または34は表示パネル4の有効画面を含み、透視観察するために必要な部分に限定されている。すなわち光補助板24または34は裏窓部44の下端近傍で筐体4に

09

ン電波受信用のアンテナ48、電像スイツチ組込みの音量調整ボリューム44、選局ダイヤル46等の必要な調整部品や、スピーカ部46が設けられている。また筐体4の内部には、チューナ、映像中間増幅増幅回路、映像検波増幅回路、音声検波増幅回路、制御信号発生回路、さらに表示パネル4駆動用のXドライバ、Yドライバ等の回路ブロックが収容されている。

このように光補助板として第4図および第5図に示した24および34のものを用い、傾斜角 θ が鋭角になるように透過装置設置固定台である光補助板24または34を開くと、外光(L_1)による散乱光(L_2)更には透過散乱光(L_T)、広散透過光(L_T)により表示パネル4を介して良好なモノクロ画像や、カラー画像が透視されることになる。

このような構成においては特筆すべきいくつかの利点を有する。すなわちその第1は、必要な部品を上下に振り分け、表示パネル4を筐体4の中央部または中央部より下側寄りに設置することにより、裏蓋兼用の光補助板24または34は表示パネ

10

ル42を介して開閉固定自在に接続され、裏蓋の一部を兼ねている。なお必要に応じて図示の如く光補助板24または34に開閉固定自在な脚部48を設け、透視観察時の筐体4の支持を行なうこともできる。この場合更にコンパクトでかつ堅牢なテレビジョン装置を実現できる。

なおMOS型トランジスタを使用した場合を例に取り、説明して来たが、TFT方式でも同様に実施できることは明らかである。

以上本発明によれば、表示パネルの一方の面側にこの表示パネルに対して鋭角で傾斜し得、かつその表面が白色の光散乱面を形成する光補助板を設け、この光補助板と前記表示パネルとの間隙を介して外光が光補助板に入射する関係にあり、この光補助板の外光に対する散乱光を、前記表示パネルの他方の面から、該表示パネルを介して透視するようにしたものであるから、有効に外光を利用でき、低電力消費で、また白色の散乱面の利用によつて明るいモノクロ、或いはカラー画像が良好に透視、透過表示され、しかも一体化された

11

コンパクトな表示装置が突出でき、小型ポータブルのテレビジョン受像機等が得られ、産業上極めて有用である。

4. 図面の簡単な説明

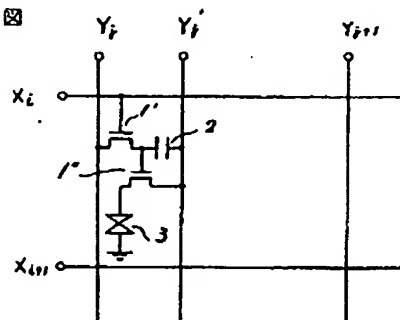
第1図および第2図は本発明が適用される透過型液晶マトリックス表示装置の回路構成図、第3図は第2図の透過型液晶マトリックス表示パネルの断面構造図、第4図は本発明にかかる透過型マトリックス表示装置の一実施例の断面構造図、第5図は他の実施例の断面構造図、第6図および第7図はそれぞれ更に他の実施例の構成外観図である。

(IX)¹ (1) … 電界効果トランジスタ、(2) … コンデンサ、(3) 00 … 液晶、13 … 透明表示電極、00 … 透明電極、00 … 透光性基板、07 … 透明基板、03 00 … 偏光板、00 … 集積基板、24 … 透光性電極板、03 … 表示パネル、04 04 … 光補助板、20 00 … 光散乱面、00 … 透明体、07 … 光反射体、00 … 補助光線、00 00 … 区体、03 03 … 接続金具、13 (0) (0) … カラーフィルタ、(X1) (X1 +) … X 電極配線、(Yj) (Yj)' (Yj +) … Y

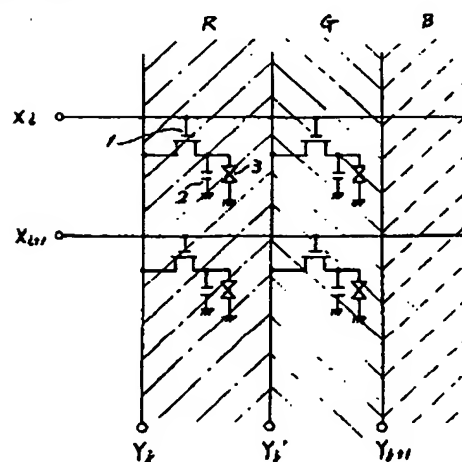
電版起聯、(8) … 傾斜角

代理人 蘇 本 繩 弘

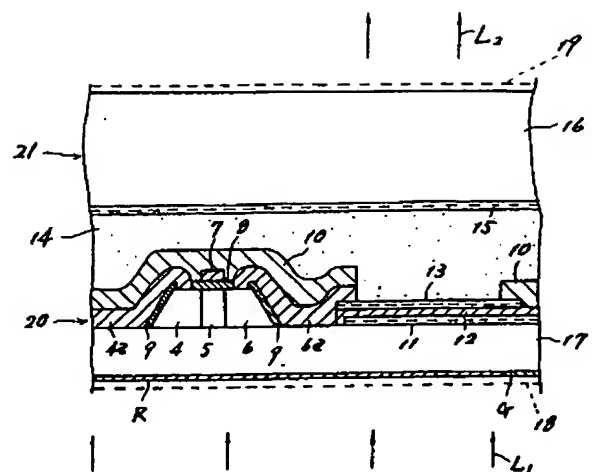
第 / 四



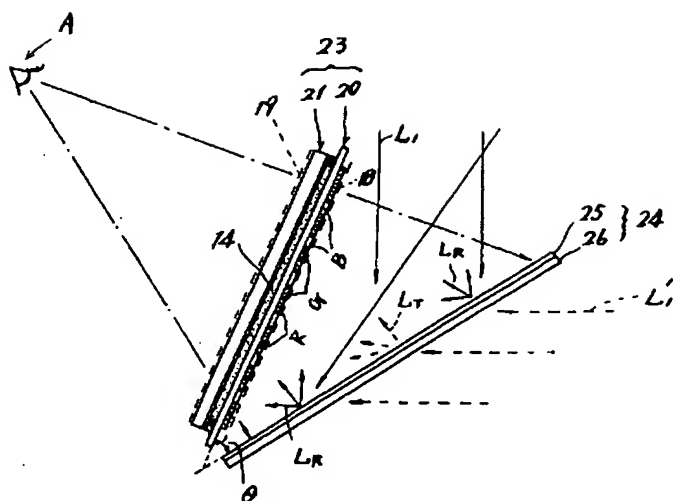
第 2 回



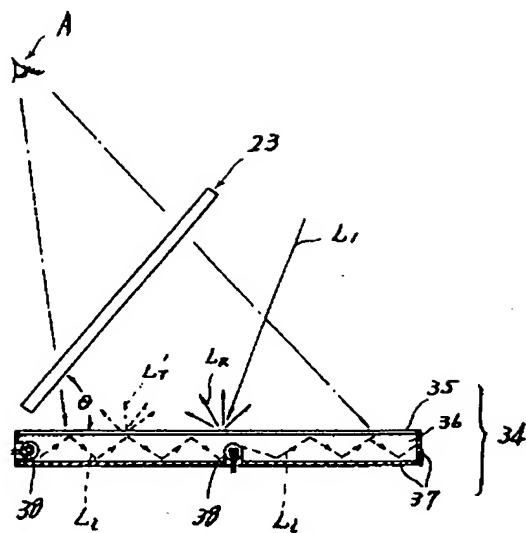
第 3 図



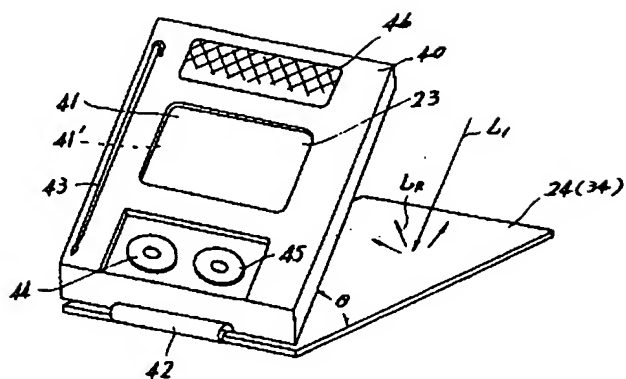
第4図



第5図



第6図



第7図

